

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-032058

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl. H04L 12/56  
H04L 12/42

(21)Application number : 11-118317

(71)Applicant : NORTHERN TELECOM LTD

(22)Date of filing : 26.04.1999

(72)Inventor : CHAPMAN ALAN STANLEY JOHN  
KAN SHAN TSUAN

(30)Priority

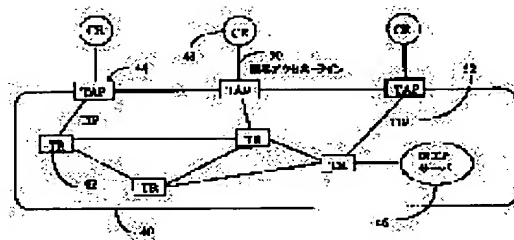
Priority number : 98 2236085 Priority date : 27.04.1998 Priority country : CA

## (54) PACKET DATA TRANSMISSION NETWORK OF HIGH EFFICIENCY AND INTERFACE USED IN THE NETWORK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure an interface between a customer device and a packet transmission network using a TCP/IP protocol by performing the connection to a routing node via one of both routing links and then performing the conversion between the customer digital data on a customer access line and an IP transmission packet formed on the routing link.

SOLUTION: A packet transmission network 40 of an IP base has a system consisting of a TR (transmission router) 42, a TAP(transmission access point) 44 and a DHCP(dynamic host constitution protocol) server 46. A customer router or a host machine CR 48 accesses the network 40 via a customer access line 50 and the TAP 44. The TR 42 routes an IP packet TIP 52 and capsules a customer packet from an access point to another. The TAP 44 functions as an interface between a transmission system and a CR(customer router).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



り、その各々はIPヘッドを含むことを特徴とするイン  
タフェース。

【請求項16】 請求項13または14記載のインタフェースにおいて、前記伝送パケットはフレームリレー・パケットまたはイーサネット・パケットかのどちらかであり、その各々は、それぞれフレームリレー・ヘッダまたはイーサネット・ヘッダを含むことを特徴とするインタフェース。

【請求項17】 各々が、1以上の顧客装置に接続され、少なくとも2つの伝送ネットワーク・インターフェース、および少なくとも2つの伝送ネットワーク・インターフェースを持つパケット伝送ネットワーク・インターフェースを持つパケット・フローを効率的に転送する方法において、ソース伝送アクセス、インターフェース、モジュール、1以上のディジタル・データ・フローを、1以上の顧客装置から受け取り、宛先伝送アクセス、インターフェース・モジュールに送られたこれらのディジタル・データ・フローを識別し、前記の宛先伝送アクセス・インターフェース・モジュールにアドレッシングされた1つの伝送パケット・ストリーム中に、前記の1以上のディジタル・データ・フローをカプセル化し、パケット伝送ネットワークを介して伝送パケットを送る前に、各伝送パケット内にT-C-Pフローを含むことを特徴とするディジタル・データ・フロー転送方法。

【請求項18】 請求項17記載のディジタル・データ・フロー転送方法において、ソースと宛先伝送アクセス・インターフェース・モジュール間で、伝送パケットのストリーム上でTCPプロトコルを走らせるステップをさらに含むことを特徴とするディジタル・データ・フロー転送方法。

**【請求項19】** 請求項18記載のディジタル・データ・フロー転送方法において、TCPプロトコルを走らせて、フロー制御を実行するステップは、さらに、スタッキング・ウィンドウ・サイズを増大させるステップを含み、そのステップによって、最大送信ウィンドウサイズが、輻射線が送出されるときに、受信側の受信バッファに到達したときに減少されることを特徴とするディジタル・データ・フロー転送方法。

【初歩事項20】 請求項1に記載のディジタル・データ・フロー転送方法において、前記のTCPプロトコルを走らせる転送方法には、さらに、スライディング・ウィンドウ・フロー制御を実行するステップと、ソースと宛先と伝送アクセス・インタフェース・モジュール間で、拡大したウィンドウサイズを持つ接続を介して、データを交換するステップとを含むことを特徴とするディジタル・データ・フロー転送方法。

【請求項21】 請求項18記載のディジタル・データ・フロー転送方法において、前記のTCPプロトコルを、さらに、修正されたTCPプロトコルを実行するステップを含み、そのステップにおいて、あるTCPプロトコル機能は、ソースと宛先送受アドレス・インポートアドレス・ポート番号間の取り決めによつて、あるTCPプロトコル機能は、ソースと宛先送受

って軽減されることを特徴とするデジタル・データ・フロー転送方法。

【請求項2】 請求項1記載のディジタル・データ・フロー転送方法において、1以上の顧客装置からの1以上のディジタル・データ・フローは、顧客ネットワーク上のディジタル・データ・フローであって、前記のサブセル化するステップは、1以上の顧客パケットを前記の宛先先送アクセス・インターフェース・モジュールにアドレスされた1つの伝送パケット・ストリームにサブセル化するステップを含むことを特徴とするディジタル・データ・フロー転送方法。

【請求項23】 請求項19～22のいずれかに記載の方法において、前記の伝送パケットはIPパケットであり、その各々はIPヘッダを含むことを特徴とするディジタル・データ・フロー転送方法。

【請求項24】 請求項19～22のいずれかに記載の方法において、前記の伝送パケットはフレームリレー・パケットまたはイーサネット・パケットのどちらかであり、その各々は、それぞれフレームリレー・ヘッダまたはイーサネット・ヘッダを含むことを特徴とするデジタル・データ・フロー転送方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的には、ネットワークを介するディジタル・データ伝送の分野に関する。特に、データ伝送ネットワークの2つの伝送アクセス・ポイント間で、TCPパケットのストリーム中のディジタル・データを、効率よく伝送する装置および方法に関する。

**[0002]**

【従来の技術】北アメリカのSONE Tネットワークにおいては伝送システムは、マルチプレックス、スイッチおよびサブポイント間に変更の「パイプ」を供給する送信リソースから構成されている。このパイプは管理されているが、上位レイヤネットワークでは見えないようになっている。伝送ネットワーク上で運ばれているパイプは複雑である。伝送ネットワーク上で運ばれているパイプの大部分は分岐である。データ、トラフィックが利用されると、伝送システムは、データ、パケットを、より効率的にくり返すように変換する必要がある。また、TCPのより高いレベルで端々システムより大きなデータ、トラフィックの特性に合わせて動作するように変換する必要がある。

**【0003】**現存の伝送システムは、基本的に同一回線へユーザと機器を、時分多重化(TDM)音声増幅機ハブによるアラレータに基づき、ネットワークを効率よく管理する一方とはして弊害を遂げた。TDM伝送において、回線は各ノード列間に設定され、各リモートノードは独立したポート番号により見え、トラフィックはいつでも任意の方向に転送される。この回線は音響とデータTDM双方を信頼して配送するために、同じ固定帯域格納TDMのリモートノードに送られる。

はパイプを供給する。物理的なアクセスリソースの帯域幅は、回線速度を区別する。その区分は1以上の回線の反復に反映される。しかしながら、これらの回線の帯域幅は、回線速度が使用されているにもかかわらず、区分できるので、トラフィック・フローが（瞬間スロットは固定の割り当てられる）他のフローの未使用の帯域幅を利用する柔軟性も備えない。このため、元々ベストである、さらに、アプリケーションにとっては非効率的である。さらに、TDM/Aレーキは、高帯域幅において、短時間で粗いデータとなり、データフローは、他のデータパケットのTDM/Aレーキの帯域幅を使用できなくなる。例えば、現在のTDM/Aレーキのパイプは64Kb/s、100msの回線の帯域幅は1.5Mb/s、6.25Mb/s、12.5Mb/s、25Mb/s、50Mb/s、100Mb/s、200Mb/s、400Mb/s、800Mb/s、1.6Mb/s、3.2Mb/s、6.4Mb/s、12.8Mb/s、25.6Mb/s、51.2Mb/s、102.4Mb/s、204.8Mb/s、409.6Mb/s、819.2Mb/s、1638.4Mb/s、3276.8Mb/s、6553.6Mb/s、13107.2Mb/s、26214.4Mb/s、52428.8Mb/s、104857.6Mb/s、209715.2Mb/s、419430.4Mb/s、838860.8Mb/s、1677721.6Mb/s、3355443.2Mb/s、6710886.4Mb/s、13421772.8Mb/s、26843545.6Mb/s、53687091.2Mb/s、107374182.4Mb/s、214748364.8Mb/s、429496729.6Mb/s、858993459.2Mb/s、1717986918.4Mb/s、3435973836.8Mb/s、6871947673.6Mb/s、13743895347.2Mb/s、27487790694.4Mb/s、54975581388.8Mb/s、109951162777.6Mb/s、219902325555.2Mb/s、439804651110.4Mb/s、879609302220.8Mb/s、1759218604441.6Mb/s、3518437208883.2Mb/s、7036874417766.4Mb/s、14073748835532.8Mb/s、28147497671065.6Mb/s、56294995342131.2Mb/s、112589990684262.4Mb/s、225179981368524.8Mb/s、450359962737049.6Mb/s、900719925474099.2Mb/s、1801439850948198.4Mb/s、3602879701896396.8Mb/s、7205759403792793.6Mb/s、14411518807585587.2Mb/s、28823037615171174.4Mb/s、57646075230342348.8Mb/s、115292150460684697.6Mb/s、230584300921369395.2Mb/s、461168601842738790.4Mb/s、922337203685477580.8Mb/s、1844674407370955161.6Mb/s、3689348814741910323.2Mb/s、7378697629483820646.4Mb/s、14757395258967641292.8Mb/s、29514790517935282585.6Mb/s、59029581035870565171.2Mb/s、118059162071741130342.4Mb/s、236118324143482260684.8Mb/s、472236648286964521369.6Mb/s、944473296573929042739.2Mb/s、1888946593147858085478.4Mb/s、3777893186295716170956.8Mb/s、7555786372591432341913.6Mb/s、15111572745182864683827.2Mb/s、30223145490365729367654.4Mb/s、60446290980731458735308.8Mb/s、120892581961462917470617.6Mb/s、241785163922925834941235.2Mb/s、483570327845851669882470.4Mb/s、967140655691703339764940.8Mb/s、1934281311383406679529881.6Mb/s、3868562622766813359059763.2Mb/s、7737125245533626718119526.4Mb/s、15474250491067253436239052.8Mb/s、30948500982134506872478105.6Mb/s、61897001964269013744956211.2Mb/s、123794003928538027489912422.4Mb/s、247588007857076054979824844.8Mb/s、49517601571415210995964969.6Mb/s、99035203142830421991929939.2Mb/s、198070406285660843983859878.4Mb/s、396140812571321687967719756.8Mb/s、792281625142643375935439513.6Mb/s、1584563250285286751870879027.2Mb/s、3169126500570573503741758054.4Mb/s、6338253001141147007483516108.8Mb/s、12676506002282294014967032217.6Mb/s、25353012004564588029934064435.2Mb/s、50706024009129176059868128870.4Mb/s、101412048018258352119736257740.8Mb/s、202824096036516704239472515481.6Mb/s、40564819207303340847894503096.3Mb/s、81129638414606681695789006192.6Mb/s、162259276829213363391578012385.2Mb/s、324518553658426726783156024770.4Mb/s、649037107316853453566312049540.8Mb/s、1298074214633706907132624099081.6Mb/s、2596148429267413814265248198163.2Mb/s、519229685853482762853049639632.6Mb/s、1038459371706965525706099279265.2Mb/s、2076918743413931051412198558530.4Mb/s、4153837486827862102824397117060.8Mb/s、8307674973655724205648794234121.6Mb/s、16615349947311448411297588468243.2Mb/s、33230699894622896822595176936486.4Mb/s、66461399789245793645190353872972.8Mb/s、13292279957849158729038070774594.5Mb/s、26584559915698317458076141549189.0Mb/s、53169119831396634916152283098378.0Mb/s、106338239662793269832304566196756.0Mb/s、212676479325586539664609132393512.0Mb/s、425352958651173079329218264787024.0Mb/s、850705917302346158658436529574048.0Mb/s、1701411834604692317316873059148096.0Mb/s、3402823669209384634633746118296192.0Mb/s、6805647338418769269267492236592384.0Mb/s、13611294676837538538534984473184768.0Mb/s、27222589353675077077069968946369536.0Mb/s、54445178707350154154139937892739072.0Mb/s、108890357414700308308279875785478144.0Mb/s、217780714829400616616559751570956288.0Mb/s、435561429658801233233119503141912576.0Mb/s、871122859317602466466239006283825152.0Mb/s、174224571863520493293247801256765024.0Mb/s、348449143727040986586495602513530048.0Mb/s、696898287454081973172991205027060096.0Mb/s、1393796574908163946345982410054120192.0Mb/s、2787593149816327892691964820108240384.0Mb/s、5575186299632655785383929640216480768.0Mb/s、11150372599265311570767859280432961536.0Mb/s、22300745198530623141535718560865923072.0Mb/s、44601490397061246283071437121731846144.0Mb/s、89202980794122492566142874243463692288.0Mb/s、178405961588244985132285748486927384576.0Mb/s、356811923176489970264571496973854769152.0Mb/s、713623846352979940529142993947709538304.0Mb/s、14272476927059598810

【0004】これとは対照的に、パケットベースの伝送システムでは、アクセス帯域幅は動的に割り当てられる。リモートノードは、論理ポートとして表されるが、

これが必要でないときには、帯域幅が区分されることはない。物理的なアクセスリンクは、どの宛先のトラフィックにも十分に使用可能である。パケット伝送システムの中で、仮想パイプは任意の2つの伝送アクセス・ポイントを保証される。これらのパイプは、伝送の最小レートを保証する。アクセス・ポイントは、予備の帯域幅を状況に応じて用いる必要がある。パケットブースの伝

送としてのフレームリレーは、データ・ストリームを系統計的に多量化することによって、帯域幅をより効率的に利用することができるようにするため、不使用の帯域幅を解放し、フレームを効果的に利用できるようになる。しかしながら、フレームを確実に配送する装置（プロトコル）はなく、輻輳した状態で、その損失は促進され、上位レイヤ・プロトコルは、また上位レイヤ・プロトコルにばねを及ぼさない。フレームの原価は、ネットワーク状態に直接には対応しない。効率的なフロー制御を持ったATMIは、損失のない効率的な伝送を行うことができる。しかしながら、この分野ではまだ証明されていない。フロー制御のないATMIは、伝送切り換えポイントで、フロー制御を実行するために必要な適切なレベルに依存するが、その効率は、このATMIは、輻輳状態ではセパを原価するよう要求し、上位レイヤ・プロトコルの影響を及ぼす。これらの問題は、最近、理解され始めたばかりである。平均データ・パケット長に関するATMIの非効率性を知らることができ、ATMIの粒状性を不必要な環境では、パケットベータの伝送はさらに増大する。

【0005】パケットベースの伝送の別の特徴は自動構

成である。これは、現在のネットワーク伝送システムの1つであるイーサネットにおいて明らかである。イーサネット・ネットワーク中で、新しいノードは、ネットワークに結ぶるときに、それらのノードを通知することができ、それらは、各ノードの伝送（イーサネット）アドレスを有し、手動で構成を行う必要はない。どのノードも、マルチキャスト・プロトコルを用いて、IPアドレスのようから回答をサーチすることができ、資源を有するノードに回答を得ることができ、このように、連鎖のデューブルを作ることは非常に簡単である。

【0006】データ・トラフィックは、伝送システムに対して主要な荷になるので、データを運ぶ管線の高さが非常に重要になる。効率を最大にしようとすると、大規模な管線に集約しなくてはならない。一方、多くのデータセンターは、TDMシステム中で固有である保証された帯域幅のような高品質の保証を要求するが、現在の開放型インターネットの使用スタイルからされる必要はない。これは、IPQoSプロトコルを越えた問題であり、伝送システムは、結局、すべてのトラフィックを運ぶことになり、全体の対処に必須の保証を施さる。

【0007】本発明の分野において、ネットワーク・レイヤのレイヤは、「伝送」レイヤと呼ばれる、ネットワーク・レイヤ・ノード間にパイプを提供することは、本発明のレイヤ・ノードによって知られている。OSI（開放型システム相互接続）のレイヤモデルとは異なり、その中で伝送レイヤはデータ・リンク・レイヤの上に置かれるネットワーク・レイヤにある。このデータ・リンク・レイヤは、本発明の伝送レイヤと同様、機能を持つ。

【0008】従って、TCP/IPモデルにおいて、PレイヤはTCPレイヤの下にある。IPレイヤはネットワーク・レイヤであり、そこではIP（インターネット・プロトコル）が走る。TCPレイヤは伝送レイヤで、そこでは、TCP（伝送制御プロトコル）が走る。TCPは、より信頼性の高いインターネット上の2つの端点間で、バイト・ストリーム・データを確実に送送するために用いられている。種々の部分で、トポロジ、帯域幅、遅延、パケットサイズ、および他のパラメータが大きく異なっているため、インターネットは、単一のネットワークとは異なる。TCPは利用可能な帯域幅を適応的に使い、インターネットまたはネットワーク中の異なるポイントで、異なるレートを受容できるようにする。

【0009】インターネット用語では、トラフィック・ストリームを単一のIPストリームにカプセル化するこ  
とによって、トラフィック・ストリームを集めること  
とは、しばしば「トンネリング」と呼ばれる。本発明は、  
パケットベースの伝送中でTCPを再使用し、TCPの  
アドレス・ポート間で、データ・フローを識別するこ  
とによって、ネットワークの共有を確保でき、  
き、この2つの利点を併せ持つ。



C P 接続の数を制限でき、また、共有されているネットワーク資源上の T C P トランクと設定するかもしれない他の T C P 接続の数も制限できる。これは、T C P トランクに対する保証された最小帯域幅を確保なものとし、T C P トランク上の各 T C P 接続も保証する。T C P 制御は、余分の帯域幅が利用可能なとき、T C P トランクとそれを制御する T C P 接続に、保証された帯域幅以上を帯域幅を用いるようにさせる。

【0036】2つのポイント間の全トラフィックが、利用可能なシリアル技術より高いため、将来の伝送システムは、複数の物理リンク上にトラフィックを分散しなければならぬ。これによって、製造が生じ、クライアントノサーバ接続の性能が非常に劣化する。T C P を用いると、伝送ストリームの固有の再送が行われ、逆効果が生じるとなく負荷を分散できる。T C P 性能は、幅帯点で、不十分なバッファ・スペースのために非常に悪い影響を受ける。1つの T C P トランクに入るフローの集合は、伝送ネットワークで見られるフローの全体を減らす。これによって、バッファ・スペースの使用が非常に小さくなり、インテリジェントな破棄をより多く用いることによって、ネットワーク性能を高めることができる。

【0037】T C P プロトコルの必須要素は、レートに適合して、弾性的な共有と再送信を行い、現実的な送受信を行うことである。しかしながら、新規の I P ベースのパケット伝送システム中では、トランクの問題が所有され、ネットワーク・オペレータがそれを熟知しているのことで、T C P を修正してより高い性能にすることは可能であり、それによって、より確実に改善された質のサービスが顧客に提供されるようになる。

【0038】伝送システムは、どのアクセス・ポイント対間の全トラフィックに対しても最小レベルの帯域幅を供給する必要がある。通常、T C P は、パケットが欠われると、送信レートを急激に減少させる。もし、保証されている場合（R T T）が知られているか、または計算されている場合には、T C P のセンダのノードは、構成された最小の帯域幅が既知であり、アクセス・ポイント間の最小レートに等しい送信レートにウィンドウを減少させることが必要になる。プロトコルは依然として適正に他の帯域幅を探すが、構成された最小値を維持することはできる。アクセス・ポイントは、再度アカウンティを行い、送るべきトラフィックがあつたときには、約束された最小値を確実に達成することができる。

【0039】アクセス・ポイントでのアカウンティングは、いくつかの時間ウィンドウで、移動平均を用いる。達成される平均レートが、割り当てられた最小値より小さいときはいつでも、アクセス・ポイントは、パケットがより高い配達優先順位を有するようにマークする。上記のように最小値になった後で適宜送られるトラフィックに対しては、パケットの送出手の優先順位は低く

ことができるようになるが、一方、いまだイーサネット・モデルを使用している。

【0028】ローカル・エリア・ネットワークの強力な特徴は、マルチキャストと放送を有することにある。これに対するよい例は、イーサネットであり、そこで、同じコミュニティのメンバー間の放送は、新しい、または以前知られていないハードに、通信を開始するために用いられることである。伝送ネットワーク内で、顧客は、彼らのコミュニティに対するマルチキャストおよび放送の能力が与えられるべきである。

【0029】データネットワーク内で、異なるサービスに対して期待される必要性を満たすために、パケット伝送ネットワークも、遅延およびパケット損失の保証されたレベルを提供しなければならぬ。I P ネットワークに関して定義された資源予約プロトコル（RSVP）は、パケット伝送ネットワーク中で再利用され、最終以上の特別な性能を持つパスを設定できる。サービスの質を調節するためのルーティンガの進歩もまた再利用される。伝送ネットワークは公衆インターネットよりずっと変化しにくいので、より簡単にサービス装置の質をよくすることができ。

【0030】上述のように、I P ベースのパケット伝送ネットワークにおいて、宛先（1つの T I P アドレス）に送られるすべての顧客トラフィックは、1つのフローまたは T I P パケットにカプセル化される。これは、伝送ルータのテーブルサイズと適合する接続の数を小さくするが、欠点も持っている。すなわち、これは、インジェクション破棄を実行するために、ルータが利用している顧客フロー情報を参照してしまう。未使用の帯域幅を共有する目的は、幅帯があり、すなわちそれ故内部ルータでパケット破棄があることを意味する。さらに、複数の顧客パケットは、単一の伝送パケット（T I P パケット）にカプセル化され、ヘッダのオーバーヘッドを減少させることが予期される。T I P パケットの破棄は、複数の顧客パケットを破棄することにつながる。顧客パケットは、T C P パケットでもよく、この顧客 T C P パケットの破棄は、潜在的に、顧客の T C P 接続に好ましくない影響を与える。

【0031】回線ベースのネットワーク上に置かれる従来の I P ネットワークは、伝送制御プロトコル（T C P）を用いて、ホスト・マシン間で帯域幅共有を実行する。図7は、T C P を示している。T C P において、センダ（センダホスト・マシン）は、常に、ネットワークをテストし、より多くの帯域幅が利用可能かどうかを見て、レートを減少させる表示として、T C P パケットのシーケンス数によって決定されるパケットの損失率を用いる。任意の損失パケットは、再度送られるので、トラフィックのフローは信頼できるものになる。多くのパケットが失われると、T C P 接続は、その帯域幅を非常に減少させ、時間切れの状態になることもある。

・パケットに翻訳される。C R は、イーサネット・インターフェースのかわりに、T I P インタフェースを持つという仮定とすると、T A P で、イーサネット・アドレスと対応の T I P アドレス間の翻訳装置は緩和される。イーサネット・インタフェースから T I P インタフェースへの置き換えは、I P ベースのパケット伝送システムの見地からは好ましいが、ネットワークのインフラストラクチャに関して、新しい標準を設けることになる。

【0026】顧客のプロトコルに対して、伝送ネットワークは、ルーティンガされたネットワークと互換性のあるイーサネットのように振る舞うという意味で、トランスバリエントである。たとえば、顧客のルーティンガ・プロトコルは、T R または T A P を含んでいない。伝送ネットワーク上で移動するとき、顧客の T I P パケットは、それらのホップ・カウントをインクリメントしない。このイーサネット・モデルは、顧客が、従来の簡単なネットワーク管理方法を有する伝送システムを用いるようにさせる。新しいネットワークからの C R が構成を介して伝送ネットワークに付属しているとき、顧客は、それをすでにシステム上にある他の C R によって監査することができ、B G P 4 4 のようなプロトコルを、それらの間で走らせて、それらのルーティンガテーブルをセットできる。伝送ネットワークは、自動的に、C R の参加を修める。C R は接続された T A P は、C R のインタフェースからイーサネット・アドレスを受け取り、D H C P サーバから伝送ネットワークで使われる C R 用の I P アドレスを受け取る。このように、顧客のイーサネット・アドレスごとに、対応する T I P アドレスがある。C R は、放送装置を介して、T A P 要求メッセージ（アドレス分解プロトコル要求メッセージ）を受け取り、イーサネット・ネットワークに接続されているかのように、伝送ネットワーク上で、それらのメッセージに対して応答する。

【0027】図6に示される他の装置では、C R 60 は、非イーサネット・リンクを用いて、I P ベースのパケット伝送ネットワーク2に接続される。図6で、A R P-T A P 6 4 は、アドレス分解プロトコルを実行できる T A P であり、任意のレイヤ2（データ・リンク）プロトコルを用いて、顧客リンクを介して、C R に接続される。C R 60 から到着する I P パケットは、A R P-T A P 6 4 で、T I P パケットにカプセル化される。最初に、伝送ネットワークから到着する T I P パケットは、I P パケットにデパケット化される。A R P-T A P 6 4 は、C R 60 が、T I P とイーサネット・モデルにおけるイーサネット・アドレス間でマッピングを知るのと似た方法で、I P と T I P 間のマッピングを知る。I P のメトリックは、多くのレイヤ2のリンク上で行われることである。A R P-T A P を用いると、伝送ネットワークは、これらすべてのリンクをサポートする

マークされるので、破壊することでもできる。もし、ネットワーク上の番地幅の割り当てが従来通りなら、ほとんどの破壊されたら、優先順位のより高いパケットは、ほとんど破壊されることはない。IPヘッダ中のTOSフィールドは、「最大の信頼」を表示するために供給される。

【0040】アクセス・ポイントとは、破壊可能とマークされたパケット上で制御を行うため、より弱い接続の方に損失を迂回できるので、異なるフロア間でかなりよい実行を維持できる。アクセス・ポイントとは、また、この制御によって、全トラフィック内で、保証された帯域幅を、好ましいクラスに割り当てることができる。ネットワーク内の構成を抽出することは、スケラブル・ネットワークと互換性がとれ、またインターネット要素の増減とも合致する。

【0041】先に述べたように、伝送リンクの両端（アクセス・ポイント）は両方とも、十分に知られているため、IPおよびTCPヘッダを修正することによって、カプセル化のオーバーヘッドを減少させて、必要な情報を取り除くことが可能である。この結果、情報伝達の使用効率がさらによくなる。例えば、接続セグメントアップバケット、接続切断パケットなどなどのいくつかの制御パケットは必要ではなくなる。長い遅延を伴うパスの上で、より速い送信を可能にするために、TCPウィンドウサイズも拡大することができる。

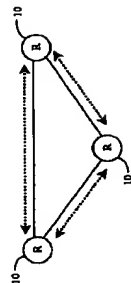
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による論理データ・ネットワークを示す図である。

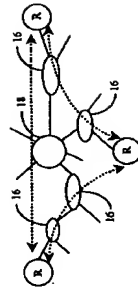
【図2】 本発明によるリングベースの伝送システムを用いた論理データ・ネットワークを示す図である。

【図3】 階層型伝送システムによって変換された論理データ・ネットワークを示す図である。

【図1】



【図3】



【図4】 本発明によるIPベースのパケット伝送ネットワーク用の一般的なアーキテクチャを示す図である。

【図5】 IPヘッダのフィールドを示す図である。

【図6】 本発明の一実施形態のIPヘッダを示す図である。

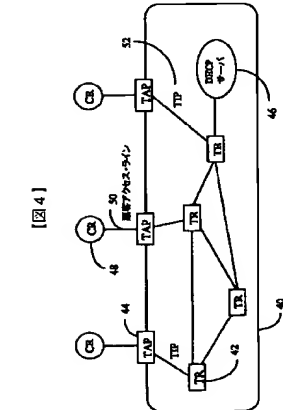
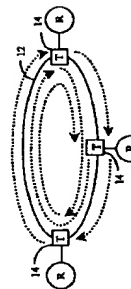
【図7】 既知のTCPヘッダ構成を示す図である。

【図8】 本発明の一実施形態のIPヘッダを示す図である。

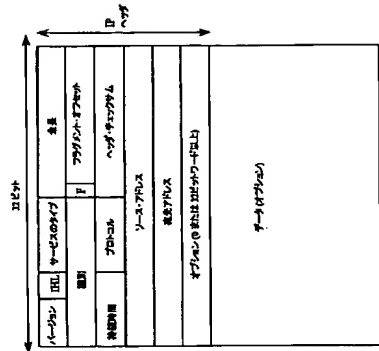
【符号の説明】

- 10...ルータ
- 12...伝送ファイバ・リンク
- 14...伝送ノード
- 16...マルチプレクサ
- 18...変換機
- 40...IPパケット伝送ネットワーク
- 42...伝送ルータ (TR)
- 44...伝送アクセス・ポイント (TAP)
- 46...DHCPサーバ
- 48...ホスト・マシン
- 50...顧客アクセス・ライン
- 52...IP (TIP) パケット
- 62...IPパケット伝送ネットワーク
- 80...入力モジュール
- 82...アドレス・テーブル
- 84...カプセル化モジュール
- 86...IPヘッダ・モジュール
- 88...TCPヘッダ・モジュール
- 90...TCPプロトコル・プロセッサ
- 92...送信モジュール

【図2】



【図5】



【図6】

